ISSN: 1994-4217 (Print) 2518-5586(online)

Journal of College of Education

Available online at: https://eduj.uowasit.edu.iq

Dr. Maher Hamood Kadhem

Baghdad Directorate of Education - Second Karkh

Email: maherhamood123@yahoo.com

Keywords:

Vegetation cover, climate changes, Spectral indicators

CC BY

A r t i c l e i n f o

Article history:

Received 4. May.2026

Accepted 7. Jun.2026

Published 10. Nov.2026

Evaluation vegetation cover change under the influence of climate change in the Al-Taji area using modern technologies

A B S T R A C T

The research aims to identify changes in vegetation cover and their relationship to climate change. Statistical methods were used to analyze climatic elements, revealing changes in all climatic elements of the region. Solar irradiance showed a positive change at the Hilla station and a negative change in Baghdad. Temperatures all showed a positive increase, with the highest temperatures at the Baghdad station and the lowest at Hilla. Wind speed showed a positive change at the Baghdad station and a negative change at Hilla. Annual changes (relative humidity, evaporation, evaporation-transpiration) showed a negative change at both study stations. Rainfall and effective rainfall decreased, with the highest amounts recorded at the Baghdad station during the recent period. The climatic water balance showed a water deficit at both study stations, which negatively impacted vegetation cover according to the vegetation cover index and the relative vegetation index for average soil in the vegetation cover assessment process for the years (1985-2022) for both dry and wet seasons. The study, through cartographic modeling, found a clear change in the vegetation cover of all its types in the region. The statistical model showed that the variable (evaporation-transpiration) is one of the variables that has a clear role in the variation of vegetation cover, and their relationship reached (71%), while R2 reached (51%), and at a significant level (95%), which indicates the existence of a strong relationship between them.

© 2026 EDUJ, College of Education for Human Science, Wasit University

DOI: https://doi.org/10.31185/eduj.Vol65.Iss1.5249

تقييم تغيّر الغطاء النباتي تحت تأثير التغيرات المناخية في ناحية التاجي باستعمال التقانات المعاصرة

أ.م.د. ماهر حمود كاظم
المديرية العامة لتربية بغداد ـ الكرخ الثانية

المستخلص:

يهدف البحث لمعرفة التغيرات الحاصلة في الغطاء النباتي وعلاقتها بالتغيرات المناخية، وتم الاعتماد على الأساليب الإحصائية في دراسة تحليل العناصر المناخية وتبين وجود تغير في جميع عناصر مناخ المنطقة، اذ سجل السطوع الشمسي تغير موجب في محطة الحلة وسالب في بغداد، اما درجات الحرارة فقد كانت جميعها ذات تغير موجب نحو الارتفاع ,اعلاها في محطة بغداد وادناها في الحلة, بينما سرعة الرياح سجلت تغير موجب في محطة بغداد وسالب في الحلة، اما التغير السنوي (الرطوبة النسبية، التبخر، التبخر– النتح) فسجلت تغيراً سالباً في محطتي الدراسة، وسجل انخفاضاً في كمية الأمطار والأمطار الفعالة فقد كانت أعلاها في محطة بغداد خلال المدة الأخيرة، اما الموازنة المائية المناخية فسجلت عجزاً مائياً في محطتي الدراسة مما انعكس سلباً على تغير الغطاء النباتي وفقاً لمؤشر التغطية النباتية ومؤشر النبات النسبي لمعدل التربة في عملية تقييم الغطاء النباتي للأعوام (١٩٨٥–٢٠٢٢) للموسمين الجاف والرطب . توصلت الدراسة من خلال النمذجة الخرائطية إلى وجود تغير واضح في الغطاء النباتي في جميع أصنافه في المنطقة، وتبين من خلال النموذج الاحصائي ان المتغير (التبخر– النتح) من المتغيرات التي لها أثر واضح في تباين الغطاء النباتي وبلغت علاقتهما (٧١٪) وبلغ R^2 (٥١٪) وبمستوى معنوي (٩٥٪) مما يدل على وجود علاقة قوية بينهما.

الكلمات المفتاحية: الغطاء النباتي، التغيرات المناخية، المؤشرات الطيفية.

١ – المقدمة:

يعد الغطاء النباتي مؤشراً مهماً في التدهور البيئي اذ ان التغيرات الحاصلة في الغطاء النباتي وعلاقتها بالتغير المناخي من المشكلات المناخية العالمية التي تمثل خطراً كبيراً في مختلف المجالات لاسيما تدهور الغطاء في المنطقة، علماً أنَّ مناخ الأرض في حالة تغير مستمر منذ مدة زمنية طويلة لكنها كانت بطيئة بينما الآن ظهرت تأثيراته بشكل سريع. وتم تسليط الضوء على اهم العناصر المناخية المتغيرة على وفق خط الاتجاه ومعدل التغير السنوي خلال المدة المدروسة لها تأثيرات على استعمالات الأراضي, فضلاً عن ذلك تم مراقبته بدقة عالية من خلال المرئيات الفضائية وبالتحديد مرئيات القمر الصناعي (landsad) عن طريق المؤشرات الطيفية والمعادلات الإحصائية ولسهولة الإنجاز والدقة في كشف التغير الحاصل في الغطاء النباتي ,تم تقييم الغطاء النباتي باختيار مؤشر التغطية النباتية (NDVI) ومؤشر النبات النسبي لمعدل للتربة (SAVI) في تحليل وتفسير الغطاء الأرضي بدقة ووضوح في إنتاج خرائط وتوزيع الغطاء النباتي في المنطقة .

١–١ مشكلة الدراسة:

١– ما أثر التغيرات المناخية في تدهور الحاصل في الغطاء النباتي؟
٢– هل يوجد تباين مكاني وزماني في تدهور الغطاء النباتي؟

١-٢ فرضية الدراسة:

١- إنَّ التغيرات المناخية تعد العامل الأول (المؤثر- في تغيرات الغطاء النباتي.

٢- يوجد تباين مكاني وزماني في تدور الغطاء النباتي.

١-٣ منهجية الدراسة: سيعتمد الباحث المنهج التحليلي الاستقرائي والمنهج الكمي في تحليل البيانات والبحث عن طريق استخدام التقانات المعاصرة (Arc gis) وبرنامج (Excel-Spss) في تبويب البيانات ورسم الاشكال البيانية لكونها تحقق الهدف وللتوصل الى نتائج علمية دقيقة.

١-٤ هدف الدراسة: تهدف الدراسة لمعرفة تقييم التغير الحاصل في الغطاء النباتي وفق تأثير التغيرات المناخية، فضلاً عن تقييم المؤشرات الطيفية المستخدمة في البحث، وتحديد انتشارها في المنطقة. وانتاج خرائط رقمية موضوعية لمعرفة التغيرات الحاصلة في مؤشرات الغطاء النباتي خلال المدة المدروسة في المنطقة.

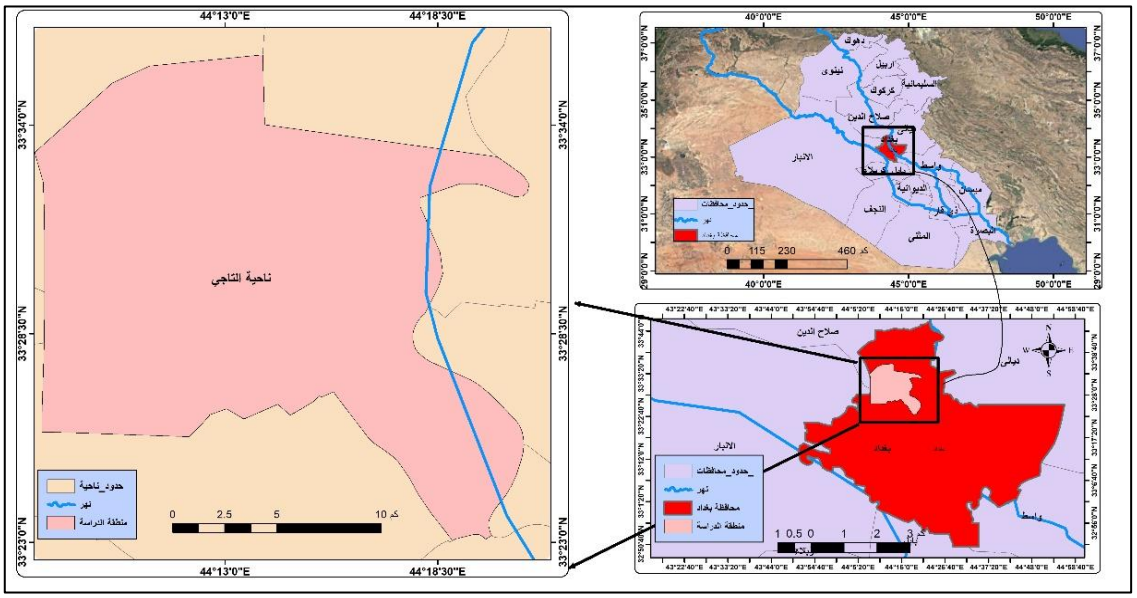
١- ٥ موقع وحدود منطقة الدراسة: تقع ناحية التاجي ضمن محافظة بغداد مكانياً في وسط العراق بين دائرتي عرض (٥٢ ̄ ٣٢° و ٤٥ ̄ ٣٣°) شمالاً، وخطي طول (٥٣ ̄ ٤٣° و ٥٧ ̄ ٤٤°) شرقاً كما موضح في الخريطة (١). اما البعد الزماني فيعدّ امتداداً للتسجيل المناخي لأجل دراسة تباين العناصر المناخ وتأثيرها على الغطاء النباتي، وتمثلت بدورة مناخية مدتها (٣٦) سنة (١٩٨٧-٢٠٢٢) لمحطة الدراسة بغداد والحلة.

جدول (١) معامل الاتجاه ومعدل التغير السنوي للعناصر المناخية في محطتي الدراسة

المتغيرات / العناصر	المتوسط السنوي	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي%	عدد السنوات	معدل التغير لمدة الدراسة %
محطة بغداد (١٩٨٧ - ٢٠٢٢)					
السطوع الشمسي الفعلي س/ي	8.8	-0.0057	-0.065	36	2.37
درجة الحرارة الاعتيادية مْ	23.6	0.064	0.271	36	9.76
درجة الحرارة العظمى مْ	31.2	0.060	0.192	36	6.92
درجة الحرارة الصغرى مْ	15.8	0.062	0.292	36	14.12
سرعة الرياح م/ثا	3.0	0.002	0.066	36	2.4
الرطوبة النسبية %	41	-0.0141	-0.343	36	12.38
الامطار (ملم)	120	-0.142	-0.011	36	4.26
الامطار الفعالة (ملم)	89	-0.011	-0.012	36	0.44
التبخر (ملم)	3186	-7.519	-0.236	36	8.49
التبخر- النتح (ملم)	2016	-2.862	-0.141	36	5.103
العجز المائي (ملم)	-1930	4.25	0.220	36	7.927
محطة الحلة (١٩٨٧ - ٢٠٢٢)					
السطوع الشمسي الفعلي س/ي	8.7	0.012	0.137	36	4.96
درجة الحرارة الاعتيادية مْ	23.6	0.0376	0.159	36	5.73
درجة الحرارة العظمى مْ	31.6	0.0416	0.131	36	4.739
درجة الحرارة الصغرى مْ	16.8	0.03	0.178	36	6.428
سرعة الرياح م/ثا	1.8	-0.004	-0.238	36	8.6
الرطوبة النسبية %	48	-0.140	-0.291	36	10.5
الامطار (ملم)	116	-1.492	-1.28	36	46.30
الامطار الفعالة (ملم) (*)	82	-1.020	-1.24	36	44.78
التبخر (ملم)	2167	-3.759	-0.173	36	6.24
التبخر- النتح (ملم)	1670	-0.88	-0.052	36	1.896
العجز المائي (ملم) (*)	-1597	0.685	0.042	36	1.544

المصدر: بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة)، ٢٠٢٢.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر: بالاعتماد على: وزارة الموارد المائية الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠ لسنة ٢٠١٠ باستخدام برنامج Arc Gis 10.3

٢- مؤشرات التغير في قيم العناصر المناخية في منطقة الدراسة خلال المدة (١٩٨٧-٢٠٢٢):

تم حساب مؤشرات التغيرات المناخية على وفق الأساليب الإحصائية المستعملة وللكشف عن الاتجاه ومعدل التغير واستخراج المعدل السنوي للعناصر لتحديد المؤشرات الحاصلة في اتجاهها العام خلال مدة الدراسة (١٩٨٧-٢٠٢٢) والموضحة في الجدول (١) وشكل (١-٢) وتم استخراج معدل التغير السنوي من المعادلة الاتية (زيد، ٢٠١٠):

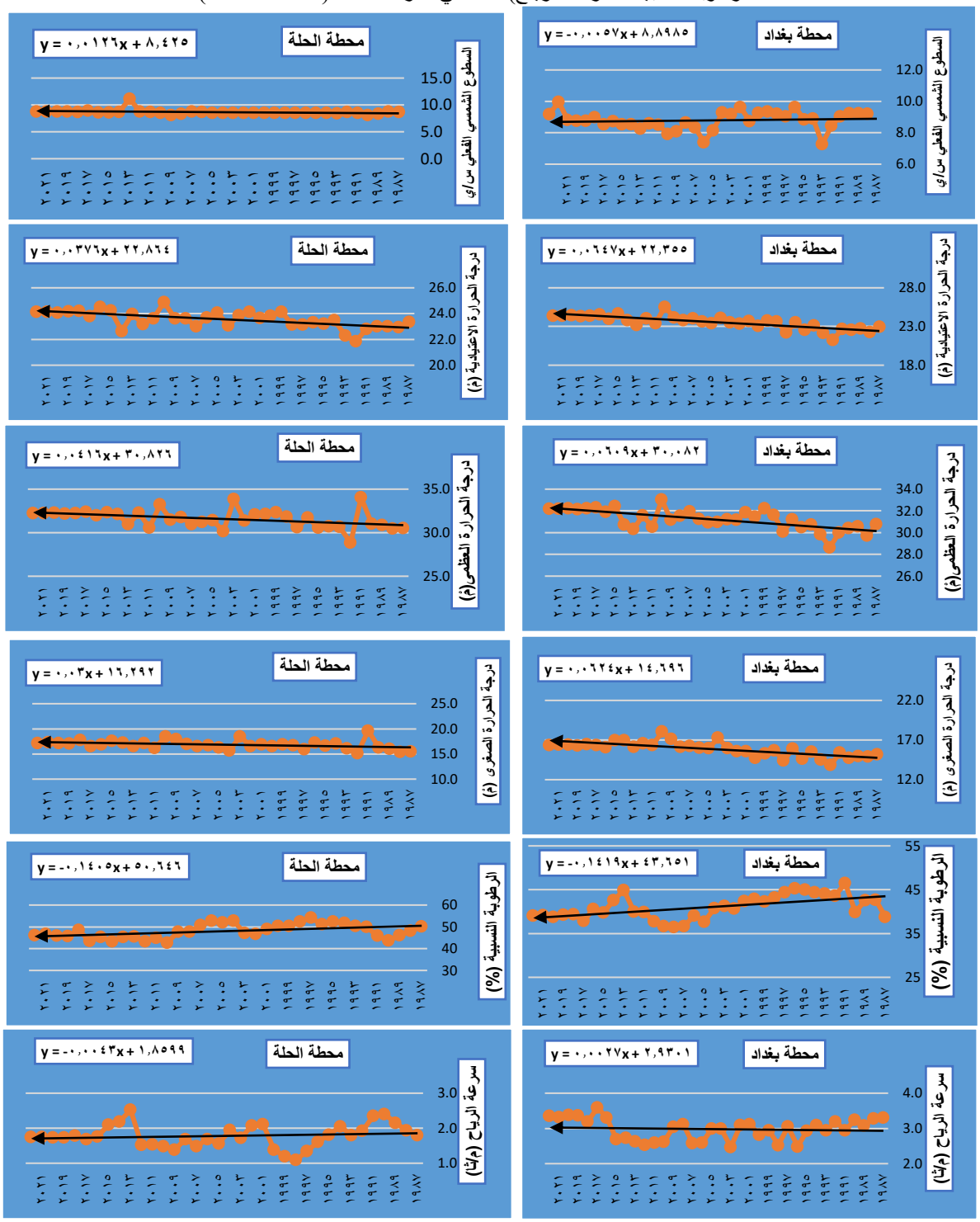
$$C=(Bi/y)*100$$

اذ ان: C= معدل التغير السنوي Bi = معامل الاتجاه (*) (x)= المتوسط الحسابي

تم استخراج معدل التغير لمدة الدراسة (%) = معدل التغير السنوي * عدد سنوات الدراسة.

٢-١ التغير والاتجاه في معدلات السطوع الشمسي الفعلي: تبين ان معامل الاتجاه في محطة بغداد يتجه نحو الانخفاض بمقدار (-٠.٠٥٧) بينما يرتفع في محطة بابل (٠.٠١٢) وبمعدل التغير (-٠.٦٥,-٠.١٣٧%)، أما معدل التغير فبلغ (٢.٣٧ – ٤.٩٦) وبسبب اعداد السكان في المنطقة اذ تعد منتجة للغازات والابخرة بسبب الأنشطة البشرية، مما ساعد على حدوث تغير مناخي وانعكاسه في تغير الغطاء الطبيعي.

شكل (١) الاتجاه العام لمعدلات (السطوع الشمسي الفعلي - درجات الحرارة الاعتيادية -العظمى -الصغرى, الرطوبة النسبية - سرعة الرياح) لمحطتي الدراسة للمدة (١٩٨٧ -٢٠٢٢)



المصدر : بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ ، بغداد، (بيانات غير منشورة) , ٢٠٢٢.

٢-٢ التغير والاتجاه في معدلات درجات الحرارة الاعتيادية:

تبين ان معامل الاتجاه لدرجة الحرارة الاعتيادية في محطتي الدراسة يتجه نحو الارتفاع اذ بلغ معامل الاتجاه (٠.٠٦٤ – ٠.٠٣٧)، بينما المعدل السنوي للتغير بلغ نحو (٠.٢٧١ – ٠.١٥٩٪)، اما معدل التغير خلال مدة الدراسة يتجه نحو الارتفاع (٩.٧٦ – ٥.٧٣٪).

٢-٣ التغير والاتجاه في معدلات درجة الحرارة العظمى:

يتضح ان معامل اتجاه يتجه نحو الارتفاع في محطتي بغداد وبابل اذ بلغ (٠.٠٦٠ – ٠.٠٤١٦)، بينما المعدل السنوي للتغير بلغ (٠.١٩٢ – ٠.١٣١٪)، اما معدل التغير خلال مدة الدراسة فسجل (٦.٩٢ – ٤.٧٣٪). ونلاحظ ان ارتفاع درجات الحرارة في المنطقة هو مؤشر له تأثير في زيادة كميات التبخر ومن ثم زيادة في العجز المائي مما أدى الى تغير في مساحة الغطاء النباتي.

٢-٤ التغير والاتجاه في معدلات درجة الحرارة الصغرى:

يتضح ان معامل الاتجاه يتجه نحو التغير الموجب في المحطتين وبمقدار (٠.٠٦٢ – ٠.٠٣) ، بينما المعدل السنوي للتغير بلغ (٠.٣٩٢ –٠.١٧٨٪)، اما معدل التغير خلال مدة الدراسة يتجه نحو الارتفاع (١٤.١٢ – ٦.٤٢٪).

٢-٥ التغير والاتجاه في معدلات الرطوبة النسبية:

اتضح ان معامل اتجاهها يسير نحو الانخفاض وبلغ (٠.١٤١,-٠.١٤١-)، وبمعدل تغير (٠.٣٤٣-,٠.٢٩١٪)، بينما معدل التغير خلال مدة الدراسة كان يسير نحو الانخفاض بمقدار (١٢.٣٨ – ١٠.٥).

٢-٦ التغير والاتجاه في مجاميع كمية الامطار: تعد كمية الامطار ذات التساقط القليل والمساهمة في حدوث الجفاف في الطبقة السطحية للتربة وانعكاسها على تغير في الغطاء النباتي في المنطقة (الجبوري، ٢٠٢٢) تبين ذلك يوضح ان معامل اتجاهها يسير نحو الانخفاض في محطتي الدراسة بمقدار (٠.١٤٢ –، ١.٤٩٢-) فسجل معدل التغير خلال مدة الدراسة نحو (٤.٢٦ – ٤٦.٣٠٪)، وبمعدل تغير (٠.٠١١-، ١.٢٨-)%.

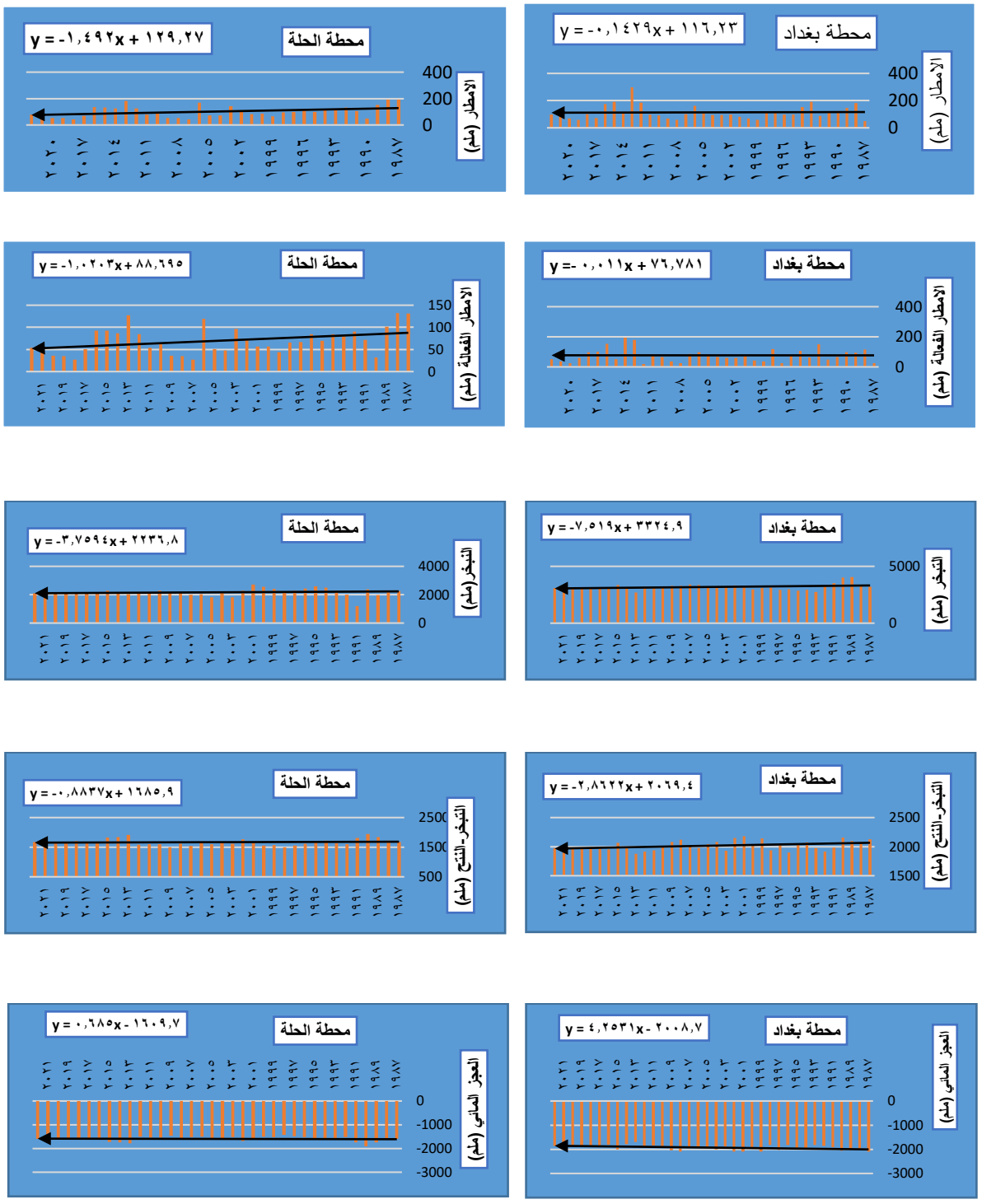
٢-٧ التغير والاتجاه في مجاميع كمية الامطار الفعالة:

ويتضح ان معامل الاتجاه يسير نحو الانخفاض في محطتي الدراسة بمقدار (٠.٠١١-، ١.٠٢٠ -) فسجل معدل التغير خلال مدة الدراسة نحو (٠.٤٤٤ –، ٤٤.٧٨٪)، وبمعدل تغير (٠.٠١٢ –، ١.٢٤- %).

٢-٨ التغير والاتجاه في مجاميع كمية التبخر:

تبين ان معامل الاتجاه يسير نحو الانخفاض في محطتي الدراسة بمقدار (٠.٧٥١-، ٣.٧٥-) فسجل معدل التغير خلال المدة نحو (٨.٤٩ – ٦.٢٤٪)، وبمعدل تغير (٠.٢٣٦ – ٠.١٧٣).

شكل (٢) الاتجاه العام لمجاميع (الامطار، الامطار الفعالة، التبخر، التبخر -النتح، العجز المائي)
لمحطتي الدراسة للمدة (١٩٨٧ -٢٠٢٢)



المصدر : بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ ، بغداد، (بيانات غير منشورة), ٢٠٢٢.

٢-٩ التغير والاتجاه في معدلات سرعة الرياح:

تبين ان معامل الاتجاه يتجه نحو الارتفاع في محطة بغداد بمقدار (٠.٠٠٢) وينخفض في محطة الحلة (-٠.٠٠٤), بينما معدل التغير لمدة الدراسة كان يسير نحو الارتفاع بمقدار (٢.٤٪) وينخفض في محطة الحلة بمقدار (٨.٦٪) (٤٧.١٨٪) وبمعدل تغير (٠.٠٦٦ – ٠.٢٣٨٪), نلاحظ من ذلك تباين واضح في سرعة الرياح مما اسهم في زيادة قيم

العجز المائي وانخفاض الرطوبة الجوية، وساعد كل من الانحدار والانبساط وقلة العوارض الطبيعية لاسيما النبات الطبيعي على حركة الرياح السريعة وجرف الطبقة العليا من التربة وتزايد قيم التبخر.

٢-١٠ التغير والاتجاه في مجاميع كمية التبخر- النتح(*): ان معامل الاتجاه لمجموع التبخر- النتح يتجه نحو الانخفاض وسجل معامل الاتجاه (٢.٨٦٢ -, ٠.٨٨-) اما معدل التغير السنوي (٠.١٤١ - ٠.٠٥٢٪) بينما معدل التغير خلال مدة الدراسة فسجل (٥.١٠٣ - ١.٨٩٦٪).

٢-١١التغير والاتجاه في مجاميع العجز المائي: كما نلاحظ ان معامل الاتجاه يشير نحو الانخفاض في محطتي الدراسة وسجل بمقدار(٤.٢٥ - ٠.٦٨٥). اما المعدل السنوي للتغير فسجل نحو(٠.٢٢٠ - ٠.٠٤٢٪). بينما معدل التغير خلال المدة بلغ (٧.٩٢٧ - ١.٥٤٤), تبين وجود انخفاض بالعجز المائي في المنطقة لأنها تقع ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة مما انعكس على ارتفاع درجات الحرارة وسرعة الرياح وتذبذب الامطار وانخفاض الرطوبة النسبية الأمر الذي انعكس على قيم التبخر- النتح وارتفاع العجز المائي في المنطقة.

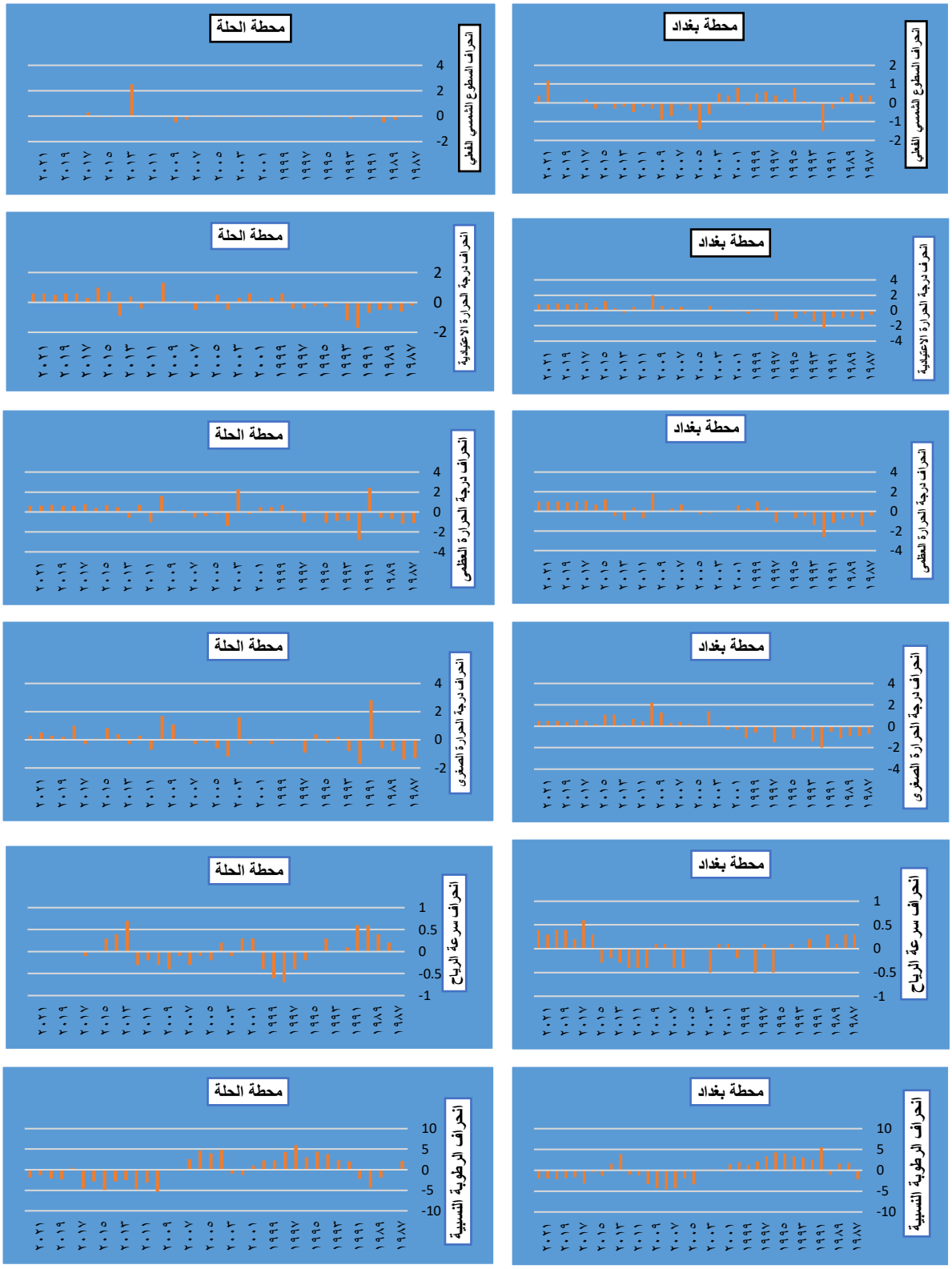
٣- الانحرافات المتوسطة للعناصر المناخية في منطقة الدراسة:

تم استخراج متوسط الانحراف كأحد مقاييس التشتت، وتم استخراج الانحرافات السنوية عن معدلها العام وتمثيلها بيانياً لغرض توضيح الانحرافات الموجبة والسالبة عن المعدل وتحديد اعلى قيمة انحراف موجب واعلى قيمة انحراف سالب خلال المدة وتحديد موقعها الزمني بين السنوات وفق المعادلة الآتية(*) (سامي عزيز العتبي، ٢٠١٣).

٣-١ الانحرافات المتوسطة (السنوية) عن المعدل العام خلال المدة المدروسة:

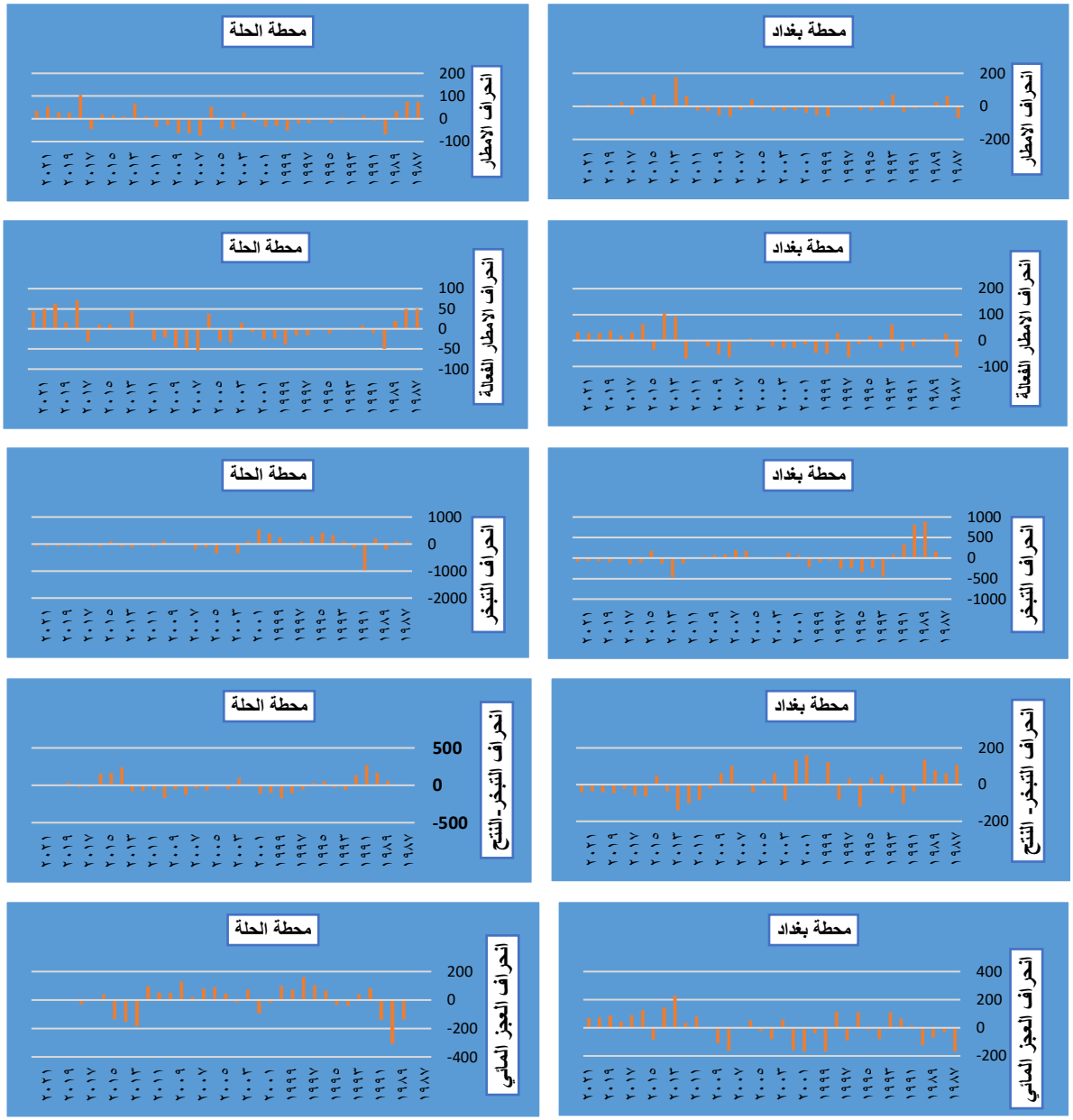
تبين من خلال جدول (٢) و(٣) والشكل (٣، ٤) اذ سجل اعلى انحراف متوسط لمعدلات السطوع الشمسي الفعلي في محطة بغداد(٠.٤٣) وادناها في محطة الحلة (٠.١٩), بينما بلغ اعلى انحراف لدرجة الحرارة الاعتيادية في محطة بغداد بمقدار (٠.٦٢) وتليها محطة الحلة (٠.٥١), اما درجة الحرارة العظمى بلغ اعلى انحراف في محطة الحلة (٠.٨٢) وتليها محطة بغداد (٠.٧٥)، اما معدل درجة الحرارة الصغرى سجل ادنى انحراف في محطة الحلة (٠.٦٦) واعلى انحراف في محطة بغداد (٠.٧١), بينما بلغ اعلى انحراف لسرعة الرياح في محطة بغداد (٠.٢٥) وأدناها في محطة الحلة (٠.٢٤), اما الرطوبة النسبية بلغ اعلى انحراف في محطة الحلة (٢.٧٧) وتليها بغداد (٢.٣٤)، بينما اعلى انحراف لمجموع الأمطار- الأمطار الفعالة في محطة بغداد (٣٦.٨ - ٣٥.٤) وادناها في محطة الحلة (٣٤.٩ - ٢٧.٧)، اما اعلى انحراف لمجموع التبخر في محطة بغداد (١٨٤) وأدناها في محطة الحلة (١٧٩)، بينما التبخر - النتح سجل اعلى انحراف في محطة الحلة (٨٠) تليها في محطة بغداد (٦٧.٩), اما بلغ اعلى انحراف للعجز المائي في محطة بغداد (٨٦.٤) وادناها في محطة الحلة (٧٣.٦).

شكل (٣) الانحرافات السنوية لمعدلات السطوع الشمسي ودرجات الحرارة (الاعتيادية، العظمى، الصغرى)، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية لمحطتي منطقة الدراسة للمدة من (١٩٨٧-٢٠٢٢)



المصدر: بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة)، ٢٠٢٢

شكل (٤) الانحرافات السنوية لمعدلات (الامطار، الامطار الفعالة, التبخر، التبخر -النتح، العجز المائي) لمحطتي منطقة الدراسة للمدة من (١٩٨٧-٢٠٢٢)



المصدر: بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة) , ٢٠٢٢.

٣-٢ عدد الانحرافات لمعدلات السطوع الشمسي الفعلي:

تبين من خلال جدول (٤) ان عدد الانحرافات الموجبة خلال المدة الأولى (١٩٨٧-٢٠٠٤) بمقدار (١٤) والسالبة بلغت (٤) في محطة بغداد بينما انخفضت في محطة الحلة الموجبة (١) السالبة (١٥)، بينما خلال المدة الثانية (٢٠٠٥-٢٠٢٢) بلغ عدد الانحرافات باتجاه الموجب بمقدار (٨) والسالبة (٦) في محطة الحلة، بينما بلغ عددها في محطة بغداد الموجبة (٣) والسالبة (١١).

٣-٣ عدد الانحرافات لمعدلات درجات الحرارة: بلغ عدد الانحرافات لدرجة الحرارة الاعتيادية خلال المدة الأولى في محطة بغداد الموجبة والسالبة بمقدار (٤- ١٢) بينما في الحلة ازدادت الموجبة (٥) وسجلت السالبة (١٣)، بينما خلال المدة الثانية اتجهت بالزيادة فبلغت الموجبة (١٥ - ١٥) والسالبة (٣- ٣) في المحطتين. وانحرافات درجة الحرارة العظمى خلال المدة الأولى الموجبة والسالبة في محطة بغداد (٤ -١١) وفي الحلة (٧ -١١)، بينما خلال المدة الثانية

الموجبة والسالبة في محطة بغداد بلغت (١٣ –٤) وفي الحلة (١٢– ٦)، اما انحرافات درجة الحرارة الصغرى خلال المدة الأولى الموجبة والسالبة في محطة بغداد (٢ – ١٥) اذ ارتفعت الموجبة في الحلة (٤) وانخفضت السالبة (١٢). بينما في المدة الثانية ارتفعت الموجبة في محطة بغداد (١٨) وفي محطة الحلة انخفضت الموجبة (١٢) والسالبة (٦).

٣–٤ عدد الانحرافات لسرعة الرياح:

بلغ عدد الانحرافات الموجبة خلال المدة الأولى (٩) والسالبة (٤) في محطة بغداد، بينما في الحلة بلغت الموجبة والسالبة (٩ – ٦)، اما خلال المدة الثانية بلغت الموجبة (٩) والسالبة (٨) في محطة بغداد. بينما في محطة الحلة سجلت بمقدار (٣ –٩).

٣–٥ عدد انحرافات الرطوبة النسبية:

بلغ عدد الانحرافات الموجبة خلال المدة الأولى في محطة بغداد (١٤) والسالبة (٤) بينما في الحلة وانخفضت الموجبة (١٢) والسالبة (٥)، اما خلال المدة الثانية ارتفع عدد الانحرافات السالبة (١٦ – ١٤) والموجبة (٢ –٤) في محطتي الدراسة.

٣–٦ عدد الانحرافات لمجاميع الامطار – الامطار الفعالة: بلغ عدد الانحرافات الموجبة خلال المدة الأولى في محطة الحلة (٧ –٧) والسالبة (١١–١١) بينما في الحلة ارتفع عدد الانحرافات السالبة (١٣ –١٢) والموجبة (٥ –٦)، اما خلال المدة الثانية ارتفع عدد الانحرافات الموجبة (٩ – ١٠) والسالبة (٩ – ٨) في محطة بغداد، اما في محطة الحلة (١١– ١١) والسالبة (٧ –٧).

٣–٧ عدد الانحرافات للتبخر، (التبخر –النتح)، العجز المائي:

تبين ان عدد الانحرافات الموجبة خلال المدة الأولى في محطتي الدراسة (٩ –١٣) والسالبة (٩–٥)، بينما خلال المدة الثانية ارتفعت السالبة (١١ –١٤) وانخفضت الموجبة (٧ –٤) لكل منهما على التوالي. اما عدد الانحرافات التبخر –النتح الموجبة خلال المدة الأولى في محطتي الدراسة بلغ (١١ –١٣) والسالبة (٧ –٥)، بينما خلال المدة الثانية انخفضت الموجبة (٥ –٦) وارتفعت السالبة (١٣ –١٢). اما الانحرافات للعجز المائي الموجبة خلال المدة الأولى في محطتي الدراسة (بغداد – الحلة) بلغ (٦ –٩) والسالبة (١٢–٩)، بينما خلال المدة الثانية ارتفعت الموجبة (١٣ – ١١) وانخفض عدد الانحرافات السالبة (٥ – ٧).

جدول (٢) الانحراف المتوسط لمعدلات عناصر المناخ في محطة بغداد

السنة	السطوع الشمسي الفعلي	درجة الحرارة الاعتيادية	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	سرعة الرياح م/ثا	الرطوبة النسبية %	الامطار (ملم)	الامطار الفعالة (ملم)	التبخر (ملم)	التبخر- النتح (ملم)	العجز المائي (ملم)
1987	0.4	-0.6	-0.5	-0.7	0.3	-2.2	-70	-64	1	108	-170
1988	0.4	-1.2	-1.5	-0.9	0.3	1.7	63	26	166	62	-34
1989	0.5	-0.8	-0.6	-0.9	0.1	1.6	25	6	886	78	-70
1990	0.3	-1.0	-0.8	-1.1	0.3	-1.1	4	9	819	136	-125
1991	-0.3	-0.9	-1.2	-0.5	0.0	5.5	-11	-24	343	-36	15
1992	-1.5	-2.3	-2.6	-2.0	0.2	2.6	-32	-40	98	-104	67
1993	0.1	-1.4	-1.4	-1.4	0.0	3.1	72	62	-464	-45	110
1994	0.1	-0.4	-0.5	-0.3	0.1	3.4	33	-26	-243	55	-79
1995	0.8	-1.0	-0.7	-1.2	0.0	4.0	-23	18	-345	34	-14
1996	0.2	0.0	0.0	0.0	-0.5	4.3	-22	-13	-234	-121	110
1997	0.4	-1.3	-1.1	-1.5	0.1	3.4	-6	-64	-258	30	-91
1998	0.6	0.1	0.4	-0.1	-0.5	2.2	-4	29	-57	-82	114
1999	0.5	0.2	1.0	-0.6	0.0	1.3	-62	-51	-100	123	-171
2000	-0.1	-0.4	0.3	-1.1	-0.2	1.9	-53	-47	-220	-7	-38
2001	0.8	0.1	0.6	-0.3	0.1	1.4	-38	-15	83	159	-171
2002	0.4	-0.2	0.0	-0.3	0.1	-0.3	-24	-29	132	133	-160
2003	0.5	0.0	0.0	0.1	-0.5	0.3	-25	-30	-33	-86	59
2004	-0.6	0.6	-0.2	1.4	0.0	-0.2	-27	-23	5	62	-82
2005	-1.4	-0.1	-0.3	0.1	0.0	-3.4	-12	-5	17	25	-27
2006	-0.4	0.1	0.1	0.2	-0.4	-2.0	42	8	172	-42	52
2007	-0.1	0.5	0.7	0.4	-0.4	-4.3	-21	-1	193	5	-4
2008	-0.7	0.3	0.3	0.3	0.1	-4.6	-61	-64	89	102	-164
2009	-0.9	0.6	0.0	1.3	0.1	-4.3	-53	-52	75	62	-111
2010	-0.3	2.0	1.8	2.2	-0.4	-3.3	-28	-23	40	-21	1
2011	-0.2	-0.1	-0.7	0.5	-0.4	-1.2	-24	-6	-11	-83	80
2012	-0.5	0.5	0.4	0.7	-0.4	-1.0	64	-69	-134	-102	35
2013	-0.2	-0.3	-0.9	0.2	-0.3	3.9	177	91	-474	-138	231
2014	-0.3	0.3	-0.5	1.1	-0.2	1.6	-13	104	-127	-38	145
2015	0.0	1.2	1.2	1.1	-0.3	-1.3	72	-37	185	49	-84
2016	-0.3	0.4	0.7	0.2	0.3	-0.4	55	64	-113	-62	129
2017	0.2	1.0	1.1	0.5	0.6	-3.2	-49	31	-143	-58	91
2018	0.0	0.9	1.0	0.6	0.2	-1.6	26	19	-24	-24	45
2019	0.0	0.8	0.9	0.4	0.4	-1.8	11	38	-93	-48	88
2020	0.0	0.9	1.0	0.5	0.4	-2.2	-4	29	-86	-43	75
2021	1.2	0.8	1.0	0.5	0.3	-1.9	11	29	-68	-38	69
2022	0.4	0.8	1.0	0.5	0.4	-1.9	6	32	-82	-43	77
$\sum(x - x-)$	15.6	22.3	27	25.7	8.9	84.4	1323	1275	6613	2444	3111
MD	0.43	0.62	0.75	0.71	0.25	2.34	36.8	35.4	184	67.9	86.4

المصدر: بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة)، ٢٠٢٢.
واستخراج الانحراف المتوسط (MD) وفق المعادلة المذكورة في المتن.

جدول (٣) الانحراف المتوسط لمعدلات عناصر المناخ في محطة الحلة

السنة	السطوع الشمسي الفعلي	درجة الحرارة الاعتيادية	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	سرعة الرياح م/ثا	الرطوبة النسبية %	الامطار (ملم)	الامطار الفعالة (ملم)	التبخر (ملم)	التبخر-النتح (ملم)	العجز المائي (ملم)
1987	0.0	-0.2	-1.1	-1.3	0.0	2.1	76	49	96	7	-2
1988	0.1	-0.6	-1.2	-1.4	0.2	0.0	76	50	95	6	1
1989	-0.3	-0.5	-0.7	-0.8	0.4	-1.9	35	20	-200	58	-138
1990	-0.5	-0.5	-0.6	-0.6	0.6	-4.4	-69	-50	211	167	-310
1991	-0.1	-0.7	2.4	2.8	0.6	-2.2	-9	-10	-963	269	-140
1992	0.0	-1.7	-2.8	-1.7	0.1	2.0	15	9	-155	139	83
1993	-0.2	-1.2	-0.9	-0.8	0.0	2.4	-1	-3	98	-64	39
1994	-0.1	-0.1	-0.9	0.2	0.3	3.8	8	2	340	-33	-43
1995	-0.1	-0.3	-1.1	-0.2	0.0	4.4	-18	-12	421	55	-35
1996	-0.1	-0.2	0.1	0.4	-0.2	3.1	4	2	273	32	67
1997	-0.1	-0.4	-1.0	-0.9	-0.4	6.0	-17	-16	109	-56	104
1998	-0.1	-0.4	0.2	-0.1	-0.7	4.3	-20	-16	47	-111	162
1999	-0.1	0.6	0.7	0.0	-0.6	2.2	-51	-39	241	-169	75
2000	-0.1	0.3	0.5	-0.3	-0.4	2.2	-31	-25	391	-104	99
2001	-0.1	0.1	0.5	0.0	0.3	1.0	-35	-26	546	-114	-19
2002	-0.1	0.6	-0.2	-0.3	0.3	-1.3	-13	-8	99	3	-97
2003	-0.1	0.3	2.3	1.6	-0.1	-1.0	27	15	-353	99	72
2004	-0.1	-0.5	-1.4	-1.2	0.2	4.8	-45	-34	-30	-48	-19
2005	-0.1	0.5	-0.2	-0.6	-0.2	4.0	-43	-31	-348	-6	47
2006	0.0	0.1	-0.4	-0.2	-0.1	4.6	54	38	-127	-69	89
2007	0.1	-0.5	-0.6	-0.3	-0.3	2.6	-75	-55	-180	-42	79
2008	-0.3	0.1	0.2	0.1	-0.1	-0.3	-64	-47	14	-124	21
2009	-0.5	0.1	-0.1	1.1	-0.4	-0.3	-64	-46	28	-59	132
2010	-0.1	1.3	1.6	1.7	-0.3	-5.3	-29	-21	115	-170	50
2011	0.0	0.1	-1.0	-0.7	-0.2	-3.2	-36	-28	-93	-61	54
2012	0.1	-0.4	0.7	0.3	-0.3	-4.7	10	2	-8	-73	97
2013	2.5	0.4	-0.6	-0.3	0.7	-2.5	67	45	-125	-85	-185
2014	0.0	-0.9	0.5	0.4	0.4	-2.8	9	4	-96	240	-153
2015	-0.1	0.7	0.7	0.8	0.3	-4.9	17	10	103	167	-137
2016	-0.1	1.0	0.4	0.1	0.0	-2.8	19	10	-89	157	41
2017	0.3	0.3	0.8	-0.3	-0.1	-4.6	-46	-32	-70	-22	8
2018	0.0	0.6	0.6	1.0	0.0	0.5	105	71	-79	-30	-30
2019	0.1	0.6	0.6	0.2	0.0	-2.3	26	16	-79	35	6
2020	0.1	0.5	0.7	0.3	0.0	-2.1	28	62	-76	-6	-5
2021	0.1	0.6	0.6	0.5	0.0	-1.3	53	50	-78	0	-9
2022	0.1	0.6	0.6	0.3	0.0	-1.9	36	43	-78	10	-3
$\sum(x-x-)$	6.9	18.5	29.5	23.8	8.8	99.8	1255	997	6454	2890	2651
MD	0.19	0.51	0.82	0.66	0.24	2.77	34.9	27.7	179	80	73.6

المصدر: بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة)، ٢٠٢٢.
واستخراج الانحراف المتوسط (MD) وفق المعادلة المذكورة في المتن.

جدول (٤) عدد الانحرافات المتوسط لمعدلات العناصر المناخية في محطتي الدراسة

	انحراف العنصر	عدد انحرافات العنصر للمدة الأولى (١٩٨٧ -٢٠٠٤)			عدد انحرافات العنصر للمدة الثانية (٢٠٠٥-٢٠٢٢)		
	إشارة الانحراف	-	+	=	-	+	=
محطة بغداد	السطوع الشمسي	٤	١٤	-	١١	٣	٤
	درجة الحرارة الاعتيادية	١٢	٤	٢	٣	١٥	-
	درجة الحرارة العظمى	١١	٤	٣	٤	١٣	١
	درجة الحرارة الصغرى	١٥	٢	١	-	١٨	-
	سرعة الرياح	٤	٩	٥	٨	٩	١
	الرطوبة النسبية	٤	١٤	-	١٦	٢	-
	الامطار	١٣	٥	-	٩	٩	-
	الامطار الفعالة	١٢	٦	-	٨	١٠	-
	التبخر	٩	٩	-	١١	٧	-
	التبخر- النتح	٧	١١	-	١٣	٥	-
	العجز المائي	١٢	٦	-	٥	١٣	-
	انحراف العنصر	عدد انحرافات العنصر للمدة الأولى (١٩٨٧-٢٠٠٤)			عدد انحرافات العنصر للمدة الثانية (٢٠٠٥-٢٠٢٢)		
	إشارة الانحراف	-	+	=	-	+	=
محطة الحلة	السطوع الشمسي	١٥	١	٢	٦	٨	٤
	درجة الحرارة الاعتيادية	١٣	٥	-	٣	١٥	-
	درجة الحرارة العظمى	١١	٧	-	٦	١٢	-
	درجة الحرارة الصغرى	١٢	٤	٢	٦	١٢	-
	سرعة الرياح	٦	٩	٣	٩	٣	٦
	الرطوبة النسبية	٥	١٢	١	١٤	٤	-
	الامطار	١١	٧	-	٧	١١	-
	الامطار الفعالة	١١	٧	-	٧	١١	-
	التبخر	٥	١٣	-	١٤	٤	-
	التبخر- النتح	٨	١٠	-	١٢	٦	-
	العجز المائي	٩	٩	-	٧	١١	-

المصدر: بالاعتماد على جدول (٢) و(٣).

٤- تقييم تغيرات الحاصلة في الغطاء النباتي وفق (المؤشرات الطيفية، الأساليب الإحصائية):

٤-١ مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI): يعد من المؤشرات المهمة التي من خلالها تم تشخيص وكشف نوع وكثافة الغطاء النباتي وتوزيعها حسب المجالات المستخدمة لهذا المؤشر، وتم تصنيف قيم المؤشر المستخدم الى ثلاث فئات في المنطقة وتم احتساب قيم مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي وتتراوح قيم المؤشر (+١ و -١) يشير الى وجود غطاء نباتي ويزداد كلما اقتربت من (+١) ويقل كلما اقتربت من (-١) وفق المعادلة الأتية (خلف، ص١١٧ , ٢٠١٥) :

$$NDVI = (NIR-RED) / (NIR+RED)\ NDVI$$

اذ ان NDVI = قيمة مؤشر الاختلاف الخضري NIR = الاشعة تحت الحمراء

RED = الاشعة الحمراء

تبين من خلال جدول (٥) وخريطة (٢-٣) تصنيف منطقة الدراسة حسب مؤشر (NDVI) الى ثلاث أصناف الأول (نباتات فقيرة او خالية من النبات) لعام١٩٨٥ للموسم الجاف اذ يشغل مساحة (٣.٢كم^{٢}) وبنسبة (١.٢٪) بينما في عام ٢٠٢٢ شغل مساحة (١٣٩.٤كم^{٢}) وبنسبة (٥٠.٧٪) وبمقدار تغير (٢) وبنسبة (٦٢.٥٪)، اما في الموسم الرطب لعام

١٩٨٥ بلغت مساحته (٥.٠كم٢) وبنسبة (١.٨٪) بينما في عام ٢٠٢٢ شغل مساحة (١٥٩.١) وبنسبة (٥٧.٩٪) وبمقدار تغير (-١٥٤.١) وبنسبة (٣٠٨٢٪). اما الصنف الثاني (متوسطة النبات) لعام١٩٨٥ للموسم الجاف اذ يشغل مساحة (٢٠٨.١كم٢) وبنسبة (٧٥.٧٪) بينما في عام ٢٠٢٢ شغل مساحة (٩٤.٩كم٢) وبنسبة (٣٤.٥٪) وبمقدار تغير (١١٣.٢) وبنسبة (٥٤.٤٪)، اما في الموسم الرطب لعام ١٩٨٥ بلغت مساحته (٢٠٢.٤كم٢) وبنسبة (٧٣.٦٪) بينما في عام ٢٠٢٢ شغل مساحة (٧٢.٨كم٢) وبنسبة (٢٦.٥٪) وبمقدار تغير (١٢٩.٦) وبنسبة (٨٠٪). اما الصنف الثالث (نباتات غنية جداً او كثيف النبات) لعام١٩٨٥ للموسم الجاف اذ يشغل مساحة (٦٣.٦كم٢) وبنسبة (٢٣.١٪) بينما في عام ٢٠٢٢ شغل مساحة (٤٠.٧كم٢) وبنسبة (١٤.٨٪) وبمقدار تغير(٢٢.٩كم٢) وبنسبة (٣٦٪)، اما في الموسم الرطب لعام ١٩٨٥ بلغت مساحته (٦٧.٥كم٢) وبنسبة (٢٤.٥٪) بينما في عام ٢٠٢٢ شغل مساحة (٤٣كم٢) وبنسبة (١٥.٦٪) وبمقدار تغير (٢٤.٥كم٢) وبنسبة (٣٦.٣٪).

٤-٢ المؤشر النباتي المعدل للتربة (SAVI):

يعمل المؤشر على حساب الاختلافات النباتية إضافة الى انعكاس التربة الى الجزء المنعكس من أوراق النبات وجزء من التربة. تم احتساب قيم المؤشر وفق المعادلة الآتية:

$$SAVI = (NIR-RED) / (NIR+RED+L)*(1+L)$$

اذ ان:

SAVI = مؤشر النباتي المعدل للتربة NIR= الاشعة تحت الحمراء القريبة

RED = الاشعة الحمراء L= قيمة ثابتة لخط التربة ويساوي بالقيمة (0.5).

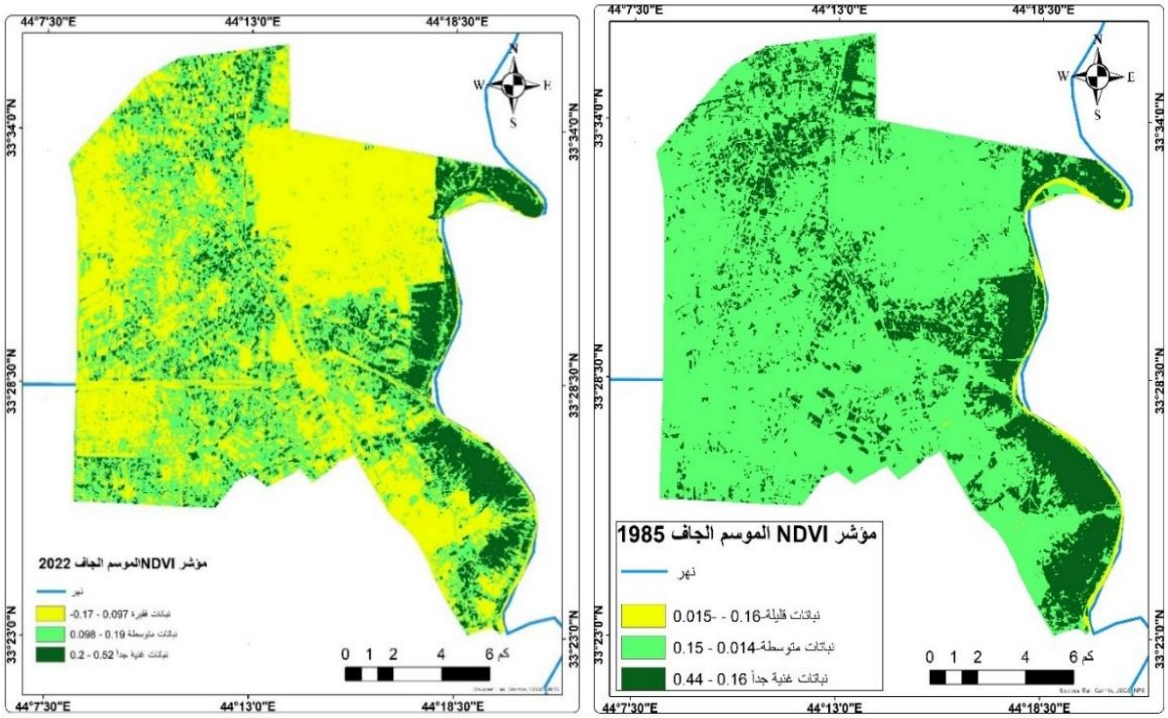
تبين من خلال جدول (٥) وخريطة (٤-٥) تصنيف منطقة الدراسة حسب مؤشر(SAVI) الى ثلاث أصناف الأول (نباتات فقيرة او خالية من النبات) لعام١٩٨٥ للموسم الجاف اذ يشغل مساحة (٤٠.٤كم٢) وبنسبة (١٤.٧٪) بينما في عام ٢٠٢٢ شغل مساحة (٣٨.٤كم٢) وبنسبة (١٤٪) وبمقدار تغير (٢) وبنسبة (٤.٩٪)، اما في الموسم الرطب لعام ١٩٨٥ بلغت مساحته (٦٣.٥كم٢) وبنسبة (٢٣.١٪) بينما في عام ٢٠٢٢ شغل مساحة (٤٠.٥) وبنسبة (١٤.٧٪) وبمقدار تغير (٢٣ كم٢) وبنسبة (٣٦.٢٪), اما الصنف الثاني (متوسطة النبات) لعام١٩٨٥ للموسم الجاف اذ يشغل مساحة (٧٨.٥كم٢) وبنسبة (٢٨.٥٪) بينما في عام ٢٠٢٢ شغل مساحة (٨٦.٧كم٢) وبنسبة (٣١.٦٪) وبمقدار تغير (٨.٢ - كم٢) وبنسبة (١٠.٤-%)، اما في الموسم الرطب لعام ١٩٨٥ بلغت مساحته (٢٠٦.١كم٢) وبنسبة (٧٥٪) بينما في عام ٢٠٢٢ شغل مساحة (٦٩.٩كم٢) وبنسبة (٢٥.٤٪) وبمقدار تغير (١٣٦.٢كم٢) وبنسبة (٦٦.١٪). اما الصنف الثالث (نباتات غنية جداً) لعام١٩٨٥ للموسم الجاف اذ يشغل مساحة (١٥٦كم٢) وبنسبة (٥٦.٨٪) بينما في عام ٢٠٢٢ شغل مساحة (١٤٩.٨كم٢) وبنسبة (٥٤.٥٪) وبمقدار تغير (٦.٢كم٢) وبنسبة (٣.٩٪)، اما في الموسم الرطب لعام ١٩٨٥ بلغت مساحته (٥.٣كم٢) وبنسبة (١.٩٪) بينما في عام ٢٠٢٢ شغل مساحة (١٦٤.٦كم٢) وبنسبة (٥٩.٩٪) وبمقدار تغير (١٥٩.٣- كم٢) وبنسبة (٣٠٠٥-%). سبب ذلك التباين المكاني في تغير الغطاء النباتي نتيجة التغيرات المناخية لاسيما ارتفاع درجات الحرارة وقلة كمية الامطار وزيادة التبخر والتبخر - النتح.

جدول (٥) مساحة ونسب ومقدار التغير لمؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) ومؤشر النباتي المعدل للتربة (SAVI) للموسم (الجاف والرطب) للمدة (١٩٨٥-٢٠٢٢)

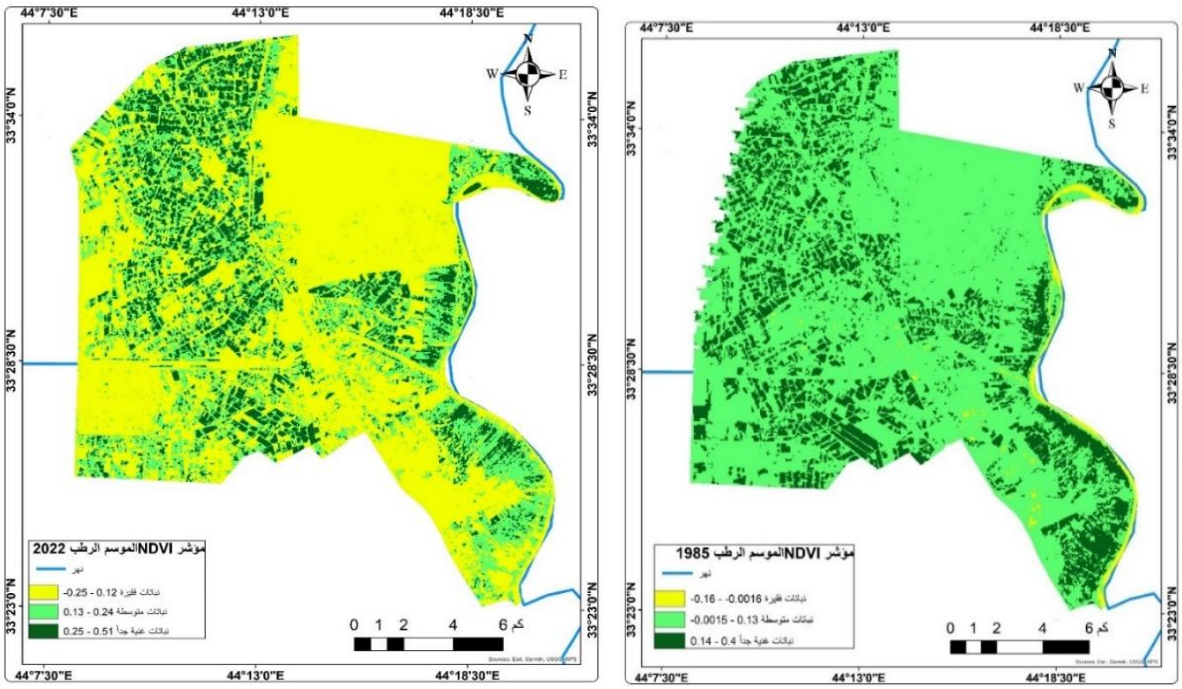
مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI)											
	الموسم الجاف (١٩٨٥/٧/٢٩)		الموسم الجاف (٢٠٢٢/٧/٢٧)		التغير بين ١٩٨٥و٢٠٢٢		الموسم الرطب (١٩٨٥/٣/٧)		الموسم الرطب (٢٠٢٢/٣/١٣)		التغير بين ١٩٨٥و٢٠٢٢
الفئات	المساحة كم٢	%	المساحة	%	مقدار التغير كم٢	نسبة التغير %	المساحة	%	المساحة	%	مقدار التغير كم٢	نسبة التغير %
نباتات فقيرة	3.2	1.2	139.4	50.7	2	62.5	5.0	1.8	159.1	57.9	-154.1	-3082
نباتات متوسطة	208.1	75.7	94.9	34.5	113.2	54.4	202.4	73.6	72.8	26.5	129.6	80
نباتات غنية جداً	63.6	23.1	40.7	14.8	22.9	36	67.5	24.5	43.0	15.6	24.5	36.3
المجموع	275	100	275	100	-	-	275	100	275	100	-	-
مؤشر النباتي المعدل للتربة (SAVI)												
	الموسم الجاف ١٩٨٥		الموسم الجاف ٢٠٢٢		التغير بين ١٩٨٥و٢٠٢٢		الموسم الرطب ١٩٨٥		الموسم الرطب ٢٠٢٢		التغير بين ١٩٨٥و٢٠٢٢	
الفئات	المساحة	%	المساحة	%	مقدار التغير كم٢	نسبة التغير %	المساحة	%	المساحة	%	مقدار التغير كم٢	نسبة التغير %
نباتات فقيرة	40.4	14.7	38.4	14.0	2	4.9	63.5	23.1	40.5	14.7	23	36.2
نباتات متوسطة	78.5	28.5	86.7	31.6	-8.2	-10.4	206.1	75.0	69.9	25.4	136.2	66.1
نباتات غنية جداً	156.0	56.8	149.8	54.5	6.2	3.9	5.3	1.9	164.6	59.9	-159.3	-3005

المصدر: بالاعتماد على تحليل المرئيات الفضائية (١٩٨٥– ٢٠٢٢) باستخدام برنامج Arc Gis 10.٨ .

خريطة (٢) تصنيف مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي للموسم الجاف (١٩٨٥- ٢٠٢٢)

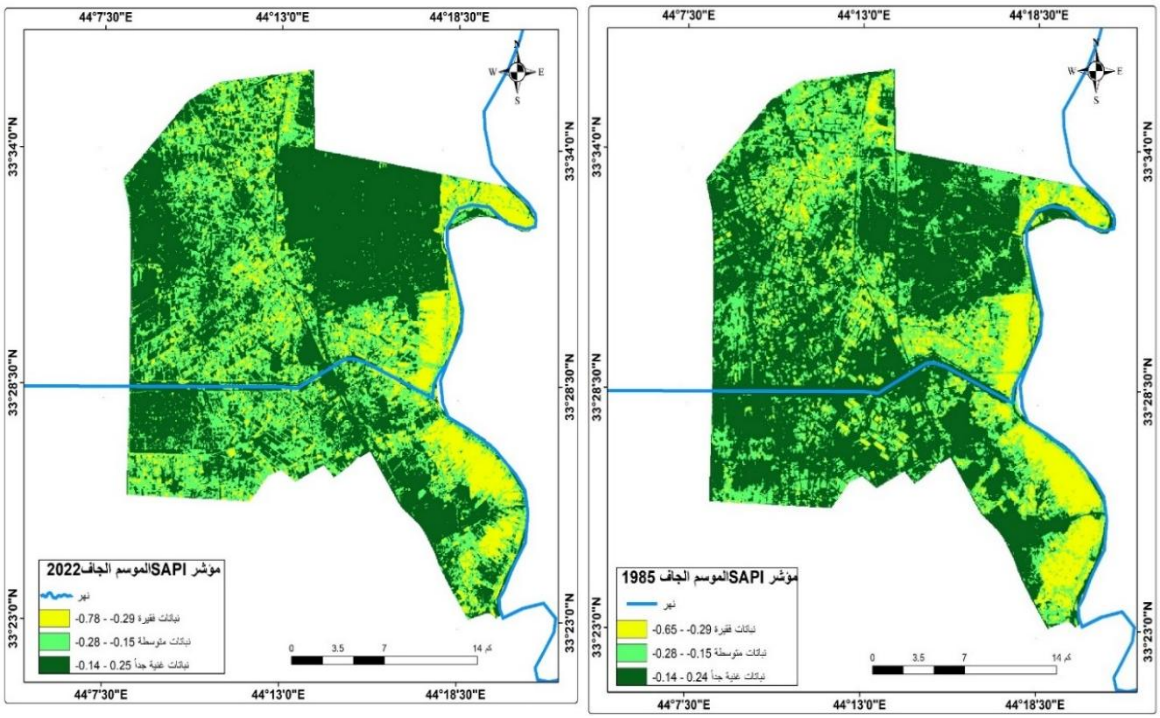


خريطة (٣) تصنيف مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي للموسم الرطب (١٩٨٥- ٢٠٢٢)

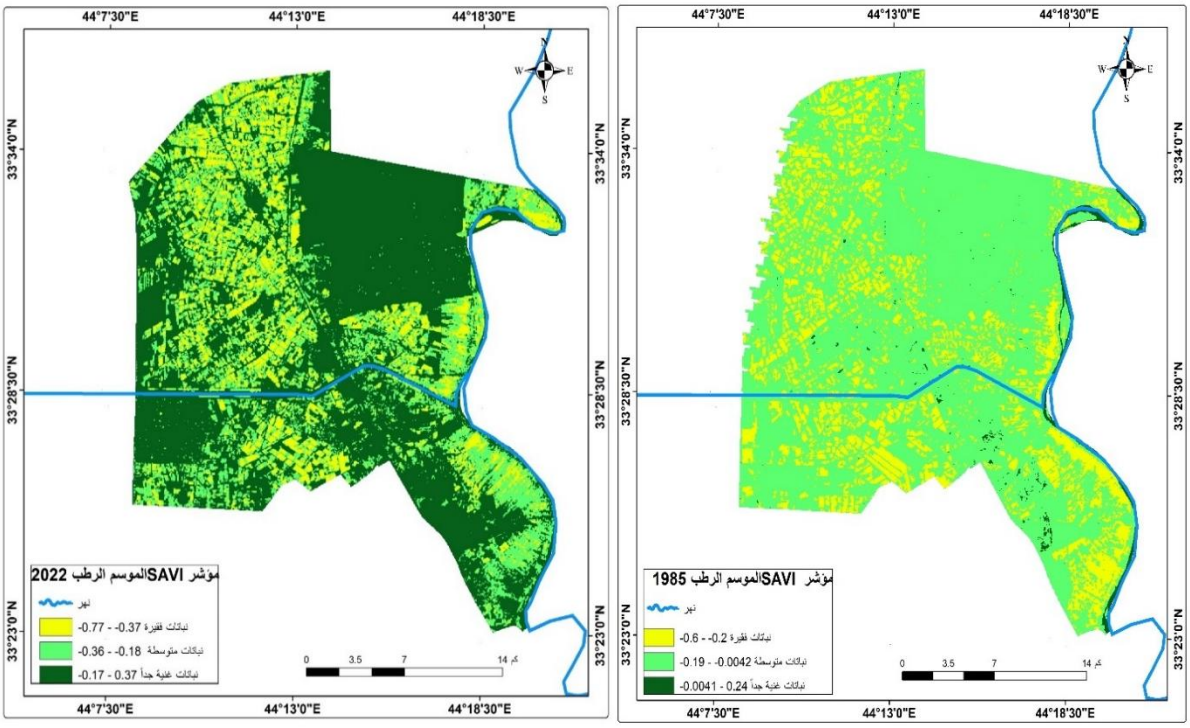


المصدر: بالاعتماد على تحليل المرئيات الفضائية (١٩٨٥- 2202) باستخدام برنامج٨ .Arc Gis 10 .

خريطة (٤) تصنيف مؤشر النباتي المعدل للتربة (SAVI) للموسم الجاف (١٩٨٥- ٢٠٢٢)



خريطة (٥) تصنيف مؤشر النباتي المعدل للتربة (SAVI) للموسم الرطب (١٩٨٥- ٢٠٢٢)



المصدر: بالاعتماد على تحليل المرئيات الفضائية (١٩٨٥- 2202) باستخدام برنامج Arc Gis 10. 8.

٤-٣ نتائج التحليل الكمي للغطاء النباتي وعلاقته بالعناصر المناخية بالاعتماد على تحليل الانحدار الخطي المتعدد:

نلاحظ من خلال النموذج الاحصائي في جدول (٦) الذي يتضمن العنصر المناخي (التبخر –النتح) الأكثر تأثيراً، وتم استخراج مجموع التبخر –النتح وفق معادلة بنمان مونتث باستخدام برنامج (Cropwat 8.0) بالاعتماد على (السطوع الشمسي – ودرجة الحرارة العظمى والصغرى – الرطوبة النسبية – سرعة الرياح)، ومن خلال تحليل النموذج تبين ان تأثير المتغير التبخر –النتح على الغطاء النباتي تكون علاقة عكسية اي أنه كلما ينخفض مجموع التبخر –النتح (١ملم) سيؤدي الى تباين في مساحة الغطاء النباتي بمقدار (٠.١٨٨-) . مما يدل على تباين كثافة الغطاء النباتي في الأقسام الوسطى والجنوبية الشرقية من المنطقة أي تقل الكميات المفقودة بالنتح مع وجود كثافة من الغطاء النباتي، بينما تزداد عملية النتح في المناطق التي تكون قليلة او متفرقة الغطاء النباتي كما في الأقسام الشمالية والشمالية الغربية وكما موضح في الخريطة (٢-٣-٤-٥). ونلاحظ ان العلاقة الارتباطية قوية بينهما فقد بلغت (٠.٧١)، وظهر في النموذج ان القدرة التفسيرية لذلك المتغير اذ بلغت (٥١٪) من التغيرات التي تحدث في مقدار تباين الغطاء النباتي, وان (٤٩٪) تعزى الى المتغيرات الأخرى (العوامل الارضية – العامل البشري) التي لم يتمكن النموذج من حصرها، من خلال الاختبارات الإحصائية التي تعزز الثقة بالنموذج تبين ان قيمة t-teas المحسوبة (٢.٣٧٤) وهي اكبر بكثير من قيمة المجدولة والبالغة (١.٩٤٣) بمستوى معنوية (٠.٠٥) ودرجة حرية (٦) وبذلك يمكن القول ان التبخر –النتح له تأثير كبير على الغطاء النباتي وهذا يتفق مع المنطق الجغرافي . وتم التأكد من اهمية وواقعية المتغير المستقل واعتمد الباحث على اختبار f-test وتبين ان قيمة f المحسوبة والبالغة (٥.٦٣٧) هي أكبر بكثير من القيمة المجدولة (٥.٥٢) بمستوى معنوية ٠.٠٥ ودرجة حرية (١,٦) ,اما اختبار (D-W) فقد اظهر الاختبار ان قيمته (١.٨١٠) والقريبة من (٢) مما يعني ابتعاد المتغير من الارتباط الذاتي فيما بينها وان تفسيرها في تباين الغطاء النباتي تفسير حقيقي يتفق مع الواقع الجغرافي.

٤-٤ تقييم الغطاء النباتي باستخدام تحليل الاستراتيجي الرباعي (s.w.o.t):

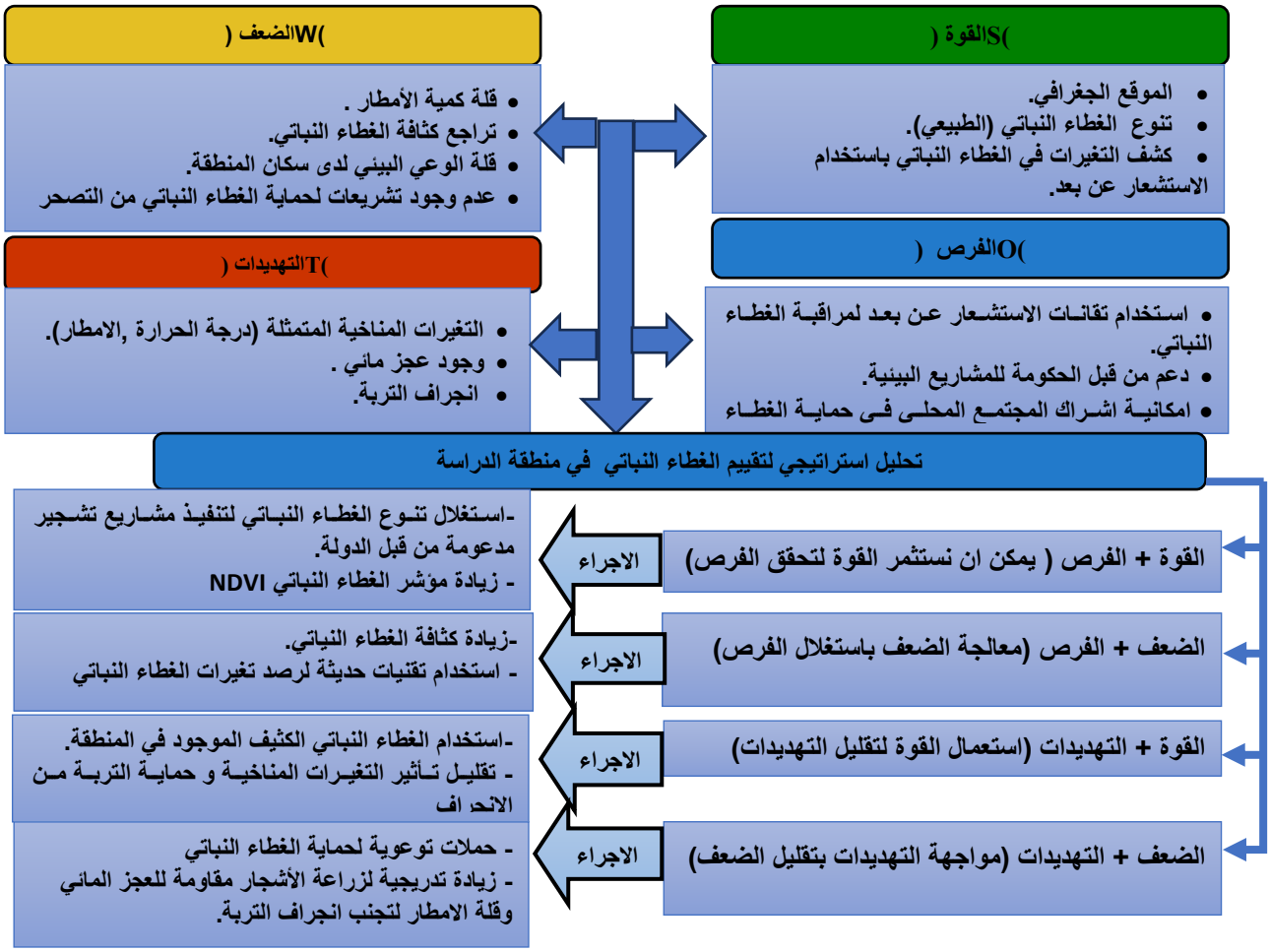
تحديد استراتيجيات إدارة الغطاء النباتي لمعرفة الامكانيات المتاحة ضمن الموارد المحلية (عناصر القوة) لاستغلالها في أهمية الغطاء الطبيعي في المنطقة وتحديد عناصر الضعف والتهديدات والمشاكل التي تعاني منها المنطقة ولذلك تم استخدام تحليل الاستراتيجي الرباعي (s.w.o.t) وتعتبر اداة تخطيطية ناجحة للتعامل مع البيئة المتغيرة وتقييم الظروف البيئة الداخلية والخارجية من خلال تحديد نقاط (القوة والضعف والفرص والتهديدات الخارجية) (عمرو، ٢٠١٦ , ص٢٦).

جدول (٦) نموذج الانحدار الخطي المتعدد بين المتغير المعتمد والمتغيرات المدروسة في المنطقة

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	tالمحسوبة	Sig	t المجدولة
	B	Std. Error	Beta			
Constant	433.780	144.842		2.995	0.024	-
التبخر-النتح	-0.188	0.079	-0.696	-2.374	0.055	1.943
تحليل التباين ANOVA بين مؤشر الغطاء النباتي والمتغيرات المدروسة						
	Sum of Squares	df	Mean Square	F المحسوبة	Sig	F المجدولة
Regression	2230.738	1	2230.738	5.637	0.055	5.52
Residual	2374.561	6	395.760			
Total	4605.300	7				
تحليل قيم معامل التحديد المتعدد بين مؤشر الغطاء النباتي والمتغيرات المدروسة						
R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson		
0.718	0.516	0.032	46.4688	1.810		

المصدر: بالاعتماد على جدول (١) و(٥) ومخرجات برنامج spss .

شكل (٥) تحليل مصفوفة (s.w.o.t) للغطاء النباتي في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج (s.w.o.t).

الاستنتاجات

١. للتغيرات المناخية أثر كبير في تغير الغطاء النباتي وأهمها (درجة الحرارة – الأمطار – التبخُّر – التبخر النتح) مما أدى الى انخفاض في الموازنة المائية والبالغة (١٦١.٤-) وبالتالي حصول جفاف في جميع الفصول وانعكس ذلك على تغير في جميع أصناف الغطاء النباتي خاصة خلال فصل الصيف الجاف.

٢. تبين نتائج الغطاء النباتي وفقاً لمؤشر الاختلاف الخضري (NDVI) تغيرات في تدهور الغطاء النباتي خلال مدة الدراسة وللموسمين (الجاف والرطب) اذ بلغت اعلى نسبة تغير في صنف النباتات الفقيرة (الأراضي الجرداء) بمقدار (٦٢.٥٥٪) خلال الموسم الجاف، بينما في الموسم الرطب سجلت بمقدار (٨٠٨٢-%) وهذه التغيرات تعود بشكل مباشر الى التغيرات الحاصلة في العناصر المناخية.

٣. اتضح من خلال الدراسة ان التغيرات الحاصلة في عناصر المناخ تؤدي الى التأثير في مساحة الغطاء النباتي المعدل للتربة اذ تقلصت المساحة حسب المرئيات الفضائية للموسمين الجاف والرطب من (١٥٦كم^{٢}) الى (٥.٣كم^{٢}) خلال مدة الدراسة.

٤. اتضح من خلال معامل التحديد المتعدد (R^2) والبالغة (٧١٪) الذي يفسر درجة تأثير المتغير المستقل (المفسرة) على تباين الغطاء النباتي بدرجة تأثير واحد اي ١٠٠٪ بمعناه العنصر المناخي (التبخر –النتح) له دور واضح في تباين الغطاء وبقيمة معنوية (f–test–T) المحسوبة أكبر من المجدولة وبمستوى معنوي (٩٥٪).

٥. أثبتت الدراسة من خلال تحليل استراتيجيات نموذج (s.w.o.t) وربطها مع بعض، بالإمكان استخدام القوة لتحقيق الفرص باستغلال تنوع الغطاء النباتي لتنفيذ مشاريع تشجير مدعومة من قبل الدولة وزيادة مؤشر NDVI, ومعالجة الضعف باستغلال الفرص بزيادة كثافة الغطاء النباتي واستخدام التقانات الحديثة، واستعمال القوة لتقليل التهديدات باستخدام الغطاء النباتي (الكثيف) لتقليل التغيرات المناخية، بينما مواجهة التهديدات لتقليل الضعف وتكون بزيادة تدريجية لزراعة الأشجار مقاومة العجز المائي وقلة الامطار لتجنب انجراف التربة.

المقترحات:

١– استعمال الأساليب الكمية والإحصائية والتقانات المعاصرة (نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد) في الدراسات لمعالجة المشاكل المناخية والبيئية وتأثيرها على التغيرات الحاصلة في الغطاء النباتي والتي لها قدرة على تتبع التغيرات في الظواهر خلال مدة زمنية، فضلاً عن إمكانية التحليل والتفسير والتصنيف والمعالجة لأي مشكلة.

٢– توصي الدراسة باستغلال المساحات الكبيرة من الأراضي الجرداء (النباتات الفقيرة) بمختلف المشاريع الاقتصادية واستثمارها من اجل تقليصها في منطقة الدراسة.

٣– تشكيل لجان من ذوي الاختصاص لمتابعة التغيرات المناخية وانعكاساتها على الغطاء النباتي.

المصادر

١- اياد عاشور الطائي سامي عزيز العتبي. (٢٠١٣). *الاحصاء والنمذجة الجغرافية*. بغداد ,ص١١٣.

٢- اياد عبد الله خلف. (ص١١٧، ٢٠١٥). استخدام دليل الاختلاف الخضري (NDVI) وبعض المؤشرات النباتية لرصد التصحر والكثبان الرملية في بيجي / العراق. م ٢٠ ، *العدد ١ , مجلة تكريت للعلوم الصرفة*، صفحة ص١١٧.

٣- صائل وليد يوسف عمرو. (٢٠١٦، ص٢٦). *تحليل بيئة الاعمال لصناعة الادوية في فلسطين*. جامعة الخليل، ٢٠١٦، ص٢٦:، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الادارة الاعمال, جامعة الخليل.

٤-ماهر حمود كاظم الجبوري. (٢٠٢٢). النمذجة المكانية للأمطار وعلاقتها بالمياه الجوفية وامكانية استثمارها للزراعة في قضاء عفك. *مجلة كلية التربية - جامعة واسط*، الصفحات ٢٢٧- ٢٥٠.

DOI: https://doi.org/10.31185/eduj.Vol4.Iss41.1913

٥- محمد صدقه أبو زيد. (٢٠١٠). التغيرات الحالية للأمطار السنوية في جنوب محافظة الطائف بالمملكة العربية السعودية .، *مجلة علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة، جامعة الملك عبد العزيز، مجلد (٢١),العدد (٢)* ، صفحة ٣١١.

الهوامش

(*) معامل الاتجاه تم استخراجه ببرنامج EXCEL

تم استخراج التبخر/ النتح وفق بنمان مونتث باستخدام برنامج (Cropwat 8.0).

)*(

$$MD = \frac{\Sigma|x-\bar{x}}{n}$$

حيث ان:

=عدد القيمn = القيمة العنصر المناخي ، x= المتوسط، x